

УДК 615.322

Студ. З.Ю. Яковчук  
Рук. Т.М. Панова  
УГЛТУ, Екатеринбург

## ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БЕТУЛИНА

В последние десятилетия всё большее внимание исследователей (химиков, биологов, фармацевтов) привлекают природные биологически активные соединения. Одну из лидирующих позиций в ряду этих веществ занимают бетулин и его производные.

Основными преимуществами, выделяющими бетулин среди других подобных соединений, являются: доступная сырьевая база, высокое содержание основного вещества в сырье (25...30 %), лёгкость выделения продукта. Бетулин представляет собой порошок белого цвета, без запаха, со слабым вяжущим вкусом. В составе бересты бетулин необходим для защиты древесины березы от повреждающих факторов окружающей среды: солнечной радиации, бактерий, грибов, вирусов и насекомых.

Биологическая активность как самого экстракта бересты, так и его компонентов подтверждена в ходе научных исследований более чем 40 зарубежных и российских научных центрах. Продемонстрирована эффективность в использовании тритерпеновых соединений в качестве прямых регуляторов активности ферментативных систем защиты организма. Многолетние научные изыскания доказали значимую роль тритерпеновых соединений в регуляции метаболизма организма. Бетулин управляет работой ферментов в клетке, с одной стороны, путем регуляции их синтеза и распада, с другой стороны, за счет влияния на активность ферментов.

Рассмотрим основные направления биологической активности бетулина.

■ Гепатопротекторное действие. Многочисленные опыты показывают способность бетулина защищать клеточные мембраны от повреждающего действия ксенобиотиков. Профилактическое применение бетулина в течение 14 дней при дозировке 10 мг на килограмм веса предупреждает деструкцию гепатоцитов, воспалительную инфильтрацию, колликативный некроз, улучшает желчеобразовательную функцию печени, защищает зоны печени с локализацией цитохрома Р-450.

Кроме этого, бетулин стабилизирует мембраны, препятствуя их повреждению в результате окислительных процессов, запускает естественный процесс апоптоза, не позволяя митохондриальной ДНК выйти из повреждённой клетки и тем самым инициировать аутоиммунный процесс (воспаление).

Бетулин как природный гепатопротектор эффективен при острых и хронических поражениях печени любой этиологии, в том числе осложнённых холестазом, показал эффективность при лечении вирусных заболеваний печени, при химио- и лучевой терапии онкологических больных, при алкогольных поражениях печени (как профилактическое средство), при травмах, ожогах, хирургических операциях, в особенности с общим наркозом.

Применение бетулина в комплексной терапии гепатитов и цирроза печени приводит к ускорению клинического выздоровления и восстановлению физической работоспособности. Важным фактором применения бетулина является отсутствие токсичности и побочных эффектов даже при длительном применении бетулина и тяжелом поражении паренхимы печени.

- Желчегонное, антилитогенное действие. Бетулин может использоваться в качестве основного средства для профилактики образования желчных камней и формирования холецистита. Он нормализует уровень холестерина, способствуя его выведению из организма с желчными кислотами, улучшает отток желчи, снимает воспалительные явления.

- Противовоспалительное, иммуномодулирующее действие. Бетулин значительно активизирует макрофаги (клетки-киллеры), которые начинают активнее поглощать бактерии, вышедшие из-под контроля организма раковые клетки и клетки, поражённые вирусами. Он проявляет выраженный противовоспалительный эффект в отношении фазы экссудации и пролиферации. Бетулин действует на иммунную систему через цитокиновую сеть.

- Противовирусное действие. Противовирусная активность бетулина установлена в отношении вирусов гриппа птиц, вируса гриппа типа А, вируса герпеса простого, гепатита С, ВИЧ-1, ИРТ (инфекционного ринотрахеита), БС-ВД (болезнь слизистых, вирус диареи). Механизм лечебно-профилактического действия бетулина связан с его вирулицидным, интерфероногенным, иммуномодулирующим действием.

Бетулин блокирует сайт в молекуле вирусного белка, с которым в норме связывается протеиназа, в результате чего вирус лишается возможности инфицировать другие клетки. Таким образом, бетулин препятствует полноценной репродукции вируса в организме.

- Противоопухолевое действие. Бетулин может быть эффективен в комплексной терапии при лечении онкологических заболеваний. Встраиваясь в клеточную мембрану раковой клетки на начальном этапе, препятствует её реорганизации и обрекает на естественную гибель (апоптоз). Таким образом он действует избирательно на больные клетки и повышает устойчивость здоровых клеток.

- Гиполипидемическое действие. В присутствии бетулина в организме происходит задержка всасывания холестерина из кишечника, усиление выделения холестерина с желчью и окисление его в желчные кислоты,

угнетение синтеза избытков холестерина в печени, торможение воспалительных процессов в стенках сосудов.

■ Антигипоксическое действие. Бетулин эффективен как профилактическое средство от кислородной недостаточности. Он оказывает положительный эффект на систему обмена веществ, способствует профилактике ожирения. Опыты показали, что бетулин снижает уровень атерогенных липидов крови, повышает чувствительность к инсулину и уменьшает риск развития диабета.

В настоящее время на кафедре ХТД БиН УГЛТУ ведутся работы по разработке технологии выделения бетулина из бересты и его применению для активации синтеза биомассы хлебопекарных дрожжей. Учитывая высокую биологическую активность бетулина, использование полученных дрожжей в производстве хлебобулочных изделий будет иметь положительный профилактический эффект для сохранения здоровья нации.

УДК 66.098

Студ. А.А. Яниева, Т.А. Парамонов  
Рук. Е.Ю. Серова  
УЛГТУ, Екатеринбург

## **КЛЕТОЧНАЯ И ТКАНЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Биотехнология – наука о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных биологических объектов для интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения. Клеточная инженерия – это создание клеток нового типа на основе их гибридизации, реконструкции и культивирования. Она включает реконструкцию жизнеспособной клетки из отдельных фрагментов разных клеток, объединение целых клеток, принадлежавших различным видам, с образованием клетки, несущей генетический материал обеих клеток, и другие операции. Клеточная инженерия используется для решения теоретических проблем в биотехнологии и является одним из основных её методов для создания новых форм растений. Клеточная инженерия растений базируется на использовании культуры изолированных клеток, тканей, протопластов. Существует несколько направлений использования этих технологий в растениеводстве. Культивирование клеток растений *in vitro* обеспечивает возможность применять системы интенсивного отбора клеток, культивированных в строго контролируемых селективных условиях [1]. Особое направление применения клеточных культур и клеточных технологий – тканевая инженерия, связанная